蝶と蛾 *Trans. lepid. Soc. Japan* **60** (3): 211–221, September 2009

マレーシア産キララシジミ亜科9種(鱗翅目,シジミチョウ科)の染色体調査

阿部　東・阿部玲子

036-8336 弘前市栄町 4-12-2

A chromosome survey of nine species of Poritiinae (Lepidoptera, Lycaenidae) from Malaysia

Azuma ABE and Reiko ABE

4-12-2 Sakae-machi, Hirosaki City, 036-8336 Japan

Abstract Male germ-line chromosomes are examined in nine species of Poritiinae, *Cyaniriodes libna*, *Poritia erycinoides*, *P. sumatrae*, *P. promula*, *P. hewitsoni*, *P. phormedon*, *Simiskina pharyge*, *Deramas livens* and *D. jasoda*, in spermatogonium, primary and secondary spermatocytes. These chromosome numbers are as follows: *C. libna* 2*n*=74, *n*=37–38; *P. sumatrae* 2*n*=36, *n*=18; *P. promula* 2*n*=32, *n*=16; *P. hewitsoni* 2*n*=38, *n*=19; *P. phormedon* 2*n*=34, *n*=17. In particular, remarkable variations of chromosome numbers are observed in the following species: *P. erycinoides* 2*n*=36–44, *n*=18–22; *S. pharyge* 2*n*=72–74, *n*=36–39; *D. livens* 2*n*=36–44, *n*=18–25; *D. jasoda* 2*n*=96–102, *n*=48. Possible implications of the results are briefly discussed from an evolutionary point of view.

Key words Chromosome, *Cyaniriodes*, *Deramas*, evolution, *Poritia*, *Simiskina*, spermatocyte.

緒　言

シジミチョウ科の染色体研究には,これまで Maeki (1953*a*, *b*), Maeki and Remington (1961), de Lesse (1969), Saitoh *et al*. (1998), 阿部・櫛引 (2003), 阿部ら (2004), 阿部・工藤 (2005) などが知られている.しかしながら,他のチョウ類と比較して一般に小形であることや,膨大な種数を誇るゆえに分類も途上なことなどから,本科の染色体研究はチョウ類の中で遅れているグループの一つである. Eliot (1973) によると,本科は6亜科に分類されているが,このうちキララシジミ亜科 (Poritiinae) の染色体に関する研究は全く行われたことがない.

キララシジミ亜科は東洋区にのみ産し, *Cyaniriodes*, *Poritia*, *Simiskina*, *Deramas*, *Poriskina* の全5属から構成されている小群である (Eliot, 1973). 現在までにおよそ45種が知られ,マレーシアからは計4属32種が記録されているが,いずれの種も熱帯雨林の樹上に生息するため,その多くが普段は見られない稀種である (Corbet, 1940; Fleming, 1975; Seki *et al*., 1991; Corbet & Pendlebury, 1992; Saito & Seki, 2003).

1999–2005年にかけて,著者らはマレーシア産キララシジミ亜科の全4属を含む計9種の生殖細胞ライン染色体を調査する機会を得た.特にヒュイットソンキララシジミについては多数のサンプルを観察することができた.本亜科の材料は得難いことから今回の結果がやや不明瞭な種もあるが,チョウ類,特にシジミチョウ類の核型進化を考える上での重要な基礎研究になるものとして報告する.

材料および方法

本調査に用いた材料の種名,採集年,採集地,個体数を Table 1 に示した.種名同定は三浦正恒氏に依頼し,和名および学名は主に Seki *et al*. (1991) に従った.材料は全て野外で採集した成虫♂で,観察方法は,阿部・工藤 (2005) による paraffin と Crozier 法によった.

観察した染色体は1,500倍で写真撮影した.染色体写真については,変異が大きいことから,できるだけ鮮明な分裂像を選定した.染色体観察は基本的に Crozier 法で行い,精原細胞の分裂中期像 (G と省略)

Table 1. Material and technique used in this study.

No.	Species	Date	Locality	No. of Males	Technique
1	リブナキララシジミ	2003. Jan.	Langkawi	1	Crozier
	Cyaniriodes libna	2003. Dec.	〃	4	〃
		2007.Nov.	〃	3	〃
2	エリキノイデスキララシジミ	1999. Jan.	Kutin, Sarawak	1	Paraffin
	Poritia erycinoides erycinoides	1999. Apr.	〃	2	〃
		2003. Mar.	Poring, Sabah	1	〃
	P. erycinoides phaatica	1998. Dec.	Langkawi	1	Crozier
		1999. Apr.	〃	1	〃
		2003. Jan.	〃	11	〃
		2003. Des	〃	23	〃
		2006. Nov.	Tioman Is.	1	〃
3	スマトラエキララシジミ	1999. Apr.	Kutin, Sarawak	1	Crozier
	P. sumatrae				
4	プロムラキララシジミ	2001. Nov.	Tebu, Tereganu	1	Crozier
	P. promula elegans				
5	ヒュイトソンキララシジミ	2003. Jan.	Langkawi	10	Crozier
	P. hewitsoni	2003. Dec.	〃	12	〃
6	ホルメドンキララシジミ	2005. Feb.	Mesilau, Sabah	1	Crozier
	P. phormedon				
7	ファリゲキララシジミ	1999. Apr.	Kutin, Sarawak	1	Paraffin
	Simiskina pharyge	2003. Dec.	Langkawi	3	Crozier
8	リベンスキララシジミ	1999. Nov.	Langkawi	1	Crozier
	Deramas livens	2003. Dec.	〃	3	〃
9	ヤソダキララシジミ	2003. Jan.	Langkawi	1	Crozier
	D. Jasoda	2003. Dec.	〃	1	〃
		2007. Nov.	〃	1	〃

による2*n*の染色体及び減数第1分裂中期(M1とする)第2分裂中期(M2とする)におけるnの染色体について行われた.この方法ではM2が側面観になることが多く,顕微鏡の焦点を変えることで染色体観察は可能であることが多いものの,しばしば写真で示せないことがある.また,いくつかの段階的な実験を行うので,現地では多量の材料を扱い切れないことが多く,天候など環境条件でプレパラートが傷みやすい.そのため,一部はparaffin法による観察を行ったが,この方法ではM1, M2は観察でき,染色体数のカウントはしやすいが,Gが観察できないことと,切られたレベルにより染色体の形が一定しない欠点がある.観察結果について,G, M1およびM2の観察細胞数をG, M1, M2の右隣りにそれぞれカッコで示した.また,構成する染色体のうち大型で他と区別出来るものをL,小型をS,特に小型をSSとし,各々が含まれる数を右隣りのカッコ内に数字で示した.

結　果

Table 2に染色体数の結果と観察個体数,細胞数,分裂時期などを示した.各種の観察結果の詳細は以下の通りである.

1. リブナチビキララシジミ *Cyaniriodes libna* (Fig. 1)

Gは2*n*=74 L (4), G (5) (Fig. 1-A)で,大型で短棒状の染色体を2対(4本)含み,残る70個は大きさが連続的に異なり,楕円状や点状染色体である.

n=37 L (2) M1 (24) (Fig. 1-B)と*n*=38 L (2) M1 (14) (Fig. 1-C)が観察され, M2も同様に, *n*=37 L (2) M2 (12) (Fig. 1-D); *n*=38 L (2) S (1) M2 (21) (Fig. 1-E)であった. M1, M2と, *n*=37, 38にかかわらず大型マーカー2個は容易に識別でき,これらはGにおける大型マーカー4本の対合によるものである.

n=38のM1, M2には小型の1個が含まれ, M1では対合していない.この小型の1個を含むGは,観察できた3細胞では見られなかったが,染色体数が確認できなかった他の分裂像の中には,小型の1個が確認される細胞がかなりの数観察された.

Table 2. Chromosome number of nine poritiine species.

	Species	Individ.	Chromosome number		
			G, 2*n*	M1, *n*	M2, *n*
1	リブナチビキララシジミ *Cyaniriodes libna*	5	74 L(4)	37 L (2) 38 L (2) S (1)	37 L (2) 38 L (2) S (1)
2	エリキノイデスキララシジミ *Poritia erycinoides*	40	37–44 S (1–7)	18–25 S (1–7)	19–24 S (1–5)
3	スマトラエキララシジミ *P. sumatrae*	1	36 S (2)	18 S (1)	18 S (1)
4	プロムラキララシジミ *P. promula*	1	32 L (2) sec-co (2)	16 L (1)	16 L (1) sec-co
5	ヒュイットソンキララシジミ *P. hewitsoni*	22	38 S (4) SS (2)	19 S (2) SS (1)	19 S (2) SS (1)
6	ホルメドンキララシジミ *P. phormedon*	1	34		
7	ファリゲキララシジミ *Sumiskina pharyge*	3	72. 73. 74. L (10)	36. 37. S (1) 38 S (2) 39 S(3)	36. 37.
8	リベンスキララシジミ *Deramas livens*	3 1	36. 37. 38. LL (2) L (2) 44. S (6)	17. 19. 22. 23. 24. 25.	18. 19.
9	ヤソダキララシジミ *D. jasoda*	2	92. 96. 98. 100. 102. L (4)	48 L (9)	

※特に染色体の大型LL, 大型L, 特に小型S, 小型SSの数はそれぞれの右隣に ( ) 内で示した. また, sec-co (二次狭索) のある染色体の数も同様に ( ) 内で示した.

2. エリキノイデスキララシジミ *Poritia erycinoides* (Fig. 2)

a) *P. e. pellonia*

個体数が少ないので個体ごとに結果を示す.

Sabah州Poring産1♂, *n*=19 M1 (6); Sarawak州Kutin産2♂, *n*=19 M1 (15) M2 (1); Sarawak州Kutin産1♂, *n*=19 M1 (1), *n*=21 M1 (2), *n*=22 M1 (1).

b) *P. e. phraatica*

本亜種はLangkawi産とTioman Is. 産であるが, Langkawi産はLaya山の麓と山頂の2ケ所でかなりまとまった数を調査した. 成虫における形態変異があるので, 青色紋の広がった大型個体, 黒色の斑紋が広がって青色紋が分断され, 大きさは中位のもの (中型とする), 黒色が全体に広がり, 青色鱗がかすかに残り, 大きさは特に小型のものに分けられる. いずれも1個体で観察される細胞数が少ないので, 1個体における変異の幅は不明である.

Gにおける2*n*の染色体数は37–44の8種類を確認した. 大型染色体はどの場合にも存在するが大きさの差が連続的なので, 含まれる数を定めることが出来なかった. M1, M2でも *n*=18から *n*=25までが観察された. M1では小型の染色体でもペアしている場合と, そうでない場合があり, 数え切れない種々の例が見られたので, 各染色体数一例ずつの写真をあげる. Fig. 2-dおよびFig. 2-d'は *n*=21 M1であるが, dはクロージア法, d'はパラフィン法による. また1個体における変異もまちまちなのでわかりやすい変異を示す小型個体1♂の観察例を上げる.

2*n*=44=38+S (6) G (2); *n*=22=19+S (3) M1 (1); *n*=23=19+S (4) M1 (1); *n*=24=19+S (5) M1 (2); *n*=25=19+S (6) M1 (1). 2*n*=44 S (6) の個体であったのでS (6) が全てペアしないとM1では *n*=19+6=25となり, 6個が全てペアするとM1ではS3個になり, 19+3=22である. 以下変異が複雑なので染色体数において2*n*=38, *n*=19だけが観察された個体と2*n*=38, *n*=19より多い個体に分け, 大型, 中型, 小型個体について調べたのがTable 3である. 大, 中, 小は連続しているが, それぞれ, 大, 中, 小のものを選んだので, 互いの中間の個体の結果は省いた. 又大型の個体は2*n*=38, *n*=19が多く, 小さくなるにつれ染色体数の変異 (多いもの) が多い. さらに小型個体では精巣が退化しているものがある. 8個体中5個体で退化を確認した.
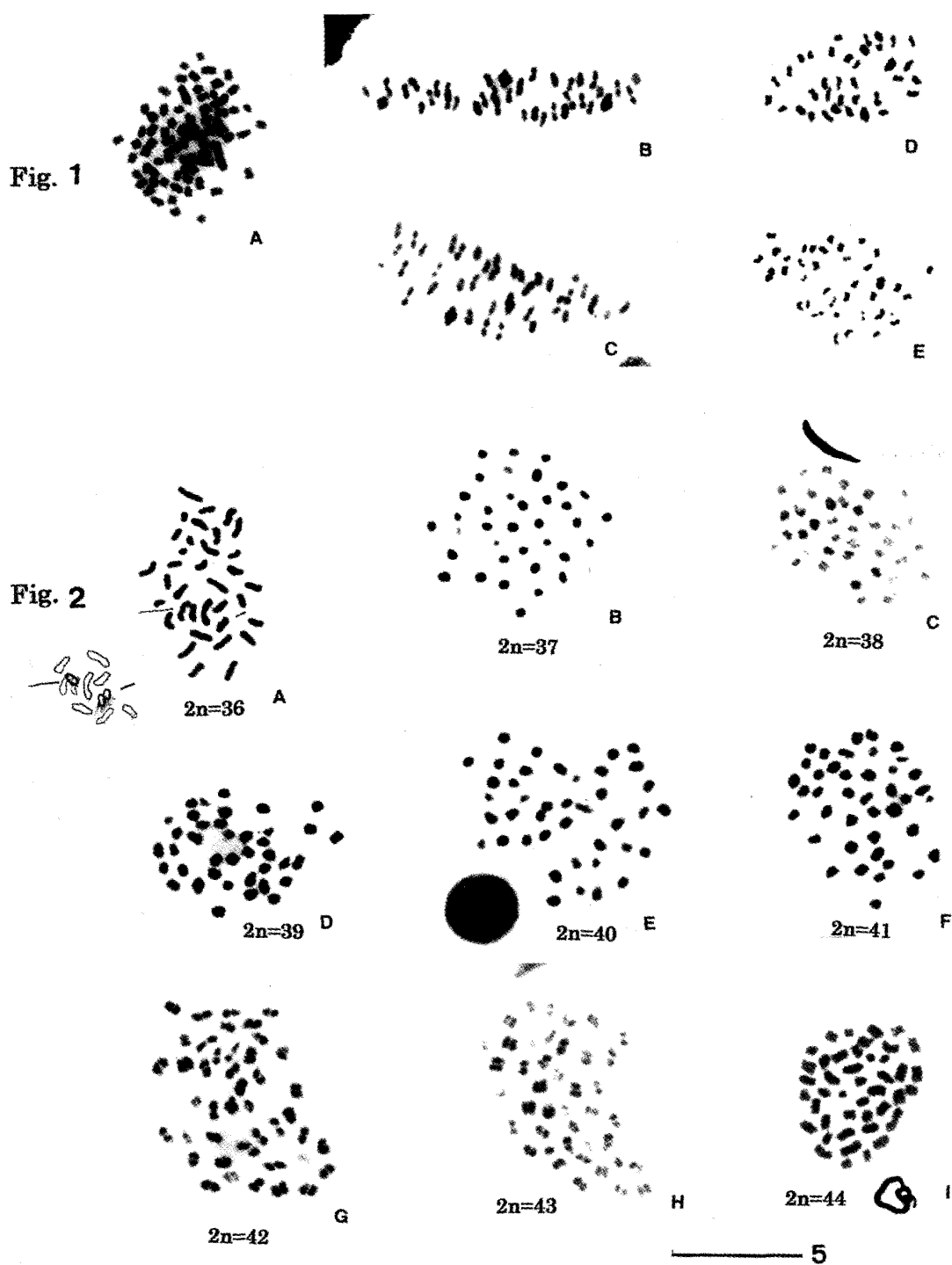
Fig. 1. *C. libna*. A. 2*n*=74 G, B: N=37 M1, C:*n*=38 M1, D: *n*=37 M2, E: *n*=38 M2. Fig. 2. *P. erycinoides*. A: 2*n*=37 G (prometaphase), B: 2*n*=41 G, C: 2*n*=38 G, D: 2*n*=39 G, E: 2*n*=40 G, F: 2*n*=41 G, G: 2*n*=42 G, H: 2*n*=43 G, I: 2*n*=44 G.

またTioman Is. 産は1♂だけなので, 観察例として全てをあげると, 2*n*=44 G (1), 2*n*=38 G (1), 2*n*=36 G (4), *n*=19 M1 (2), *n*=21 M2 (1) であった.

Table 3. Chromosome number of *Poritia erycinoides phraatica*.

	大		中		小			Total
	$2n$=38; n=19	多いもの	$2n$=38; n=19	多いもの	$2n$=38; n=19	多いもの	精巣退化	
麓	5	3	2	4	0	3	(2)	17 (19)
頂	3	8	0	3	0	0	(3)	14 (17)
Total	8	11	2	7	0	3	(5)	31 (36)

3. スマトラエキララシジミ *Poritia sumatrae* (Fig. 3)

1♂, $2n$=36 G (4) (Fig. 3-A), n=18 M1 (2) (Fig. 3-B), M2 (13) (Fig. 3-C).

Gにおける$2n$=36には小型の2個 (黒線で示す) が含まれ, M1, M2のn=18の中に見られる小型の1個 (黒線) と対応する. ただし, 観察はこの1個体のみで, あまり良好な像が得られなかった.

4. プロムラキララシジミ *Poritia promula elegans* (Fig. 4)

テレンガヌーのツブ山 (Gunung Tebu) 山頂 (1,000 m) で採集した1♂で調査した. 採集後10時間を経て処理したので, 材料の条件はあまり良くなく, 鮮明な分裂像が得られなかった. Gでは, $2n$=32で2細胞が観察された (Fig. 4-A). 姉妹染色分体がそれぞれ分離しはじめているので染色体数の確認が難しい. 短棒状の大型の1対No. 1はよく目立つ. 次に大きい染色体は二次狭窄様 (矢印) の構造をもつ. M1は側面観 (Fig. 4-B) であり, 4ケ所で重なる. そのうちの1ヶ所 (*) は重なりがわかりにくく, n=16である. M2 (Fig. 4-C) は大型, 短棒状の1ケ (No. 1) と二次狭索様の構造 (矢印) の染色体を含みn=16である. 観察細胞数はM1が3, M2が8細胞である.

5. ヒュイットソンキララシジミ *Poritia hewitsoni* (Fig. 5)

Langkawi産の22♂について調査した. ほぼ同じ場所で得られたが, 20–30 m位離れた各生息地により成虫の斑紋形態で大きな変異が見られた. 大型で青緑色斑の発達した個体, 中型で黒色斑が発達した個体, 小型で青色斑がほとんどなく黒っぽい個体 などで, 特に大型個体のみ得られる場所と, 中–小型個体が得られる場所に分けられた. 小型で青緑色が前翅に少しだけ残る個体では染色体が見られなかったが, 特に生殖巣が退化している傾向はなかった. Gは$2n$=38で小型染色体を2個 (黒い線) 含むもの (Fig. 5-A), 4個含むもの (Fig. 5-B), 6個含むもの (Fig. 5-C) がある. このうち特に小さい2個は全ての分裂像に共通するが, 次に小さい2–4個はその他の染色体とまぎらわしい. M1もn=19で特に小さい1個だけ区別できる (Fig. 5-D) 場合が多く, パラフィン法によると特に小さい1個と小型2個 (Fig. 5-D') が区別できる. M2 (Fig. 5-3E) も同様であるが, 特に小さい1個と次に小型の2個は他とあまり差がないので小型が4–5個に見えるM1 (Fig. 5-F) も少なくない. 以上のことから本種の核型についてまとめると, $2n$=38で核型構成は特に小型2を含み, n=19では小型1を区別出来る.

$2n$における小型をのぞくその他の染色体は, 大きい短棒状の染色体から小さい点状の染色体まで, ほぼ大きさの差が連続していて, 大きさでクラス分けはできなかった. 観察細胞数はG, M1, M2共に50細胞を越す.

6. ホルメドンキララシジミ *Poritia phormedon* (Fig. 6)

1♂, $2n$=34 G (14) (Fig. 6-A), n=17 M1 (7) (Fig. 6-B) M2 (14) (Fig. 6-C).

Gでは少し小さい2個, MI, MIIでも少し小型の1個を区別できるが, あまり顕著ではない. 大型はG, $2n$で8–10, MI, MII, nでは4–5個含まれ, 大きさの差が連続的なのでその数は特定できない.

7. ファリゲマダラキララシジミ *Simiskina pharyge* (Fig. 7)

3♂で観察でき, $2n$=72 G (8) (Fig. 7-A), $2n$=73 G (2) (Fig. 7-B), $2n$=74 G (1) (Fig. 7-C); n=36 M1 (29) (Fig. 7-D), M2 (12) (Fig. 7-E), n=37 S (1) M1 (9) (Fig. 7-F, スケッチ参照S黒線), M2 (1) (Fig. 7-G), n=38 S (2) M1 (2) (Fig. 7-H S黒線), n=39 S (3) M1 (1) (Fig. 7-I), M2 (1) (Fig. 7-J).

Gにおける$2n$は, 72–74, 大型染色体を含むが, 大きさのクラスに分け, その数を示すことは出来なかった. 染色されにくいS, SSも含まれるが同様である. n=36–39の変異はS (黒線) の数によると思われるが,
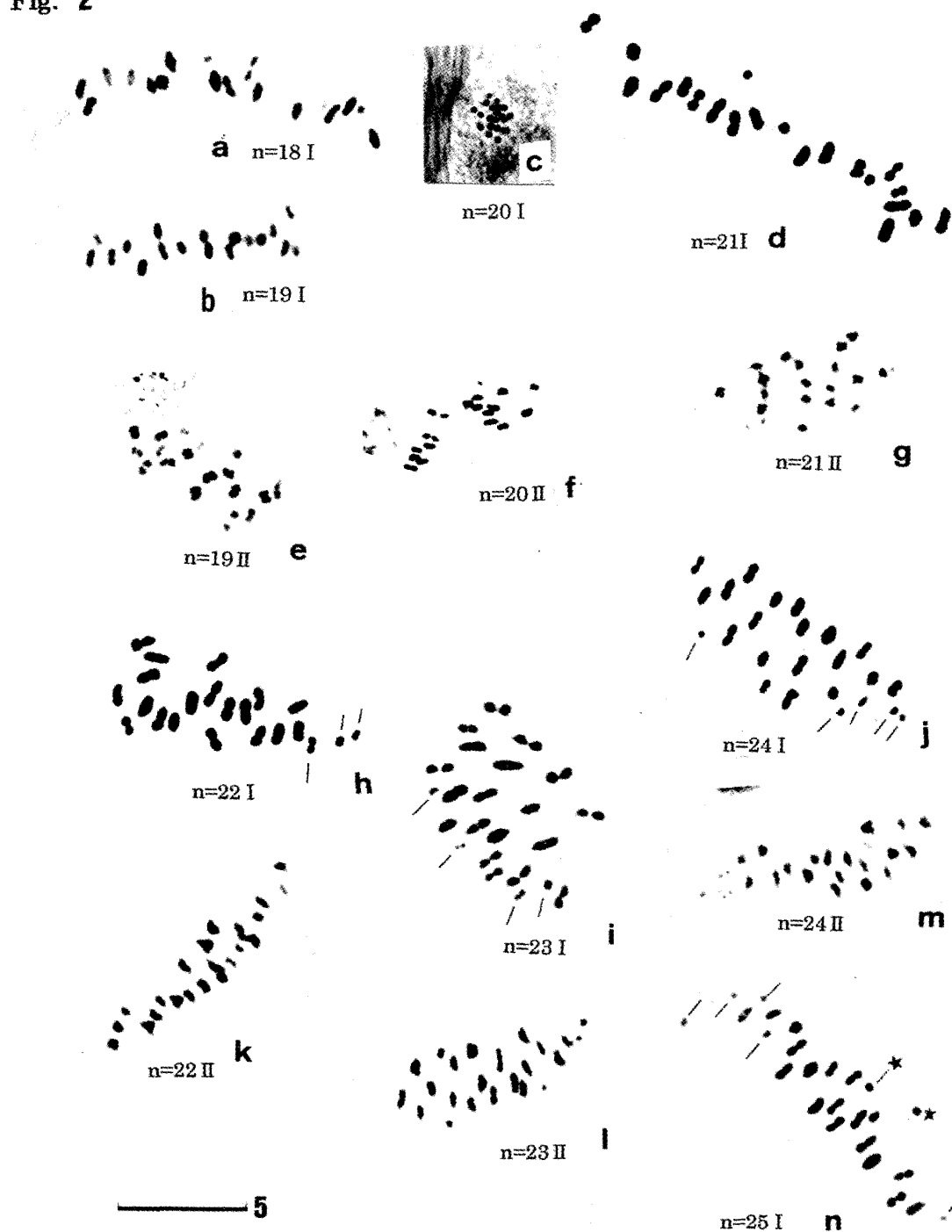
Fig. 2

Fig. 2. *P. erycinoides*. a: n=18 M1, b: n=19 M1, c: n=20 M1 パラフィン法, d: n=21 M1, e: n=18 M2 f: n=19 M2 g: n=21 M2, h: n=22 M1, i: n=23 M1, j: n=24 M1, k: n=22 M2, l: n=23 M2, m: n=24 M2, n: n=25 M2.

n=39 M2 (Fig. 7-J)では不明である.

8. リベンスユメドリキララシジミ *Deramas livens* (Fig. 8)

1♂, 2n=36 G (18) (Fig. 8-A), 2n=37 S (1) G (19) (Fig. 8-B), 1♂, 2n=38 G (3) (Fig. 8-C), n=18 M1 (7) (Fig. 8-D), M2 (2) (Fig. 8-E), n=19 S (1); 1♂, M1 (30) (Fig. 8-F), M2 (2), 1♂; 2n=44 S (6) G (8) (Fig. 8-G), n=22
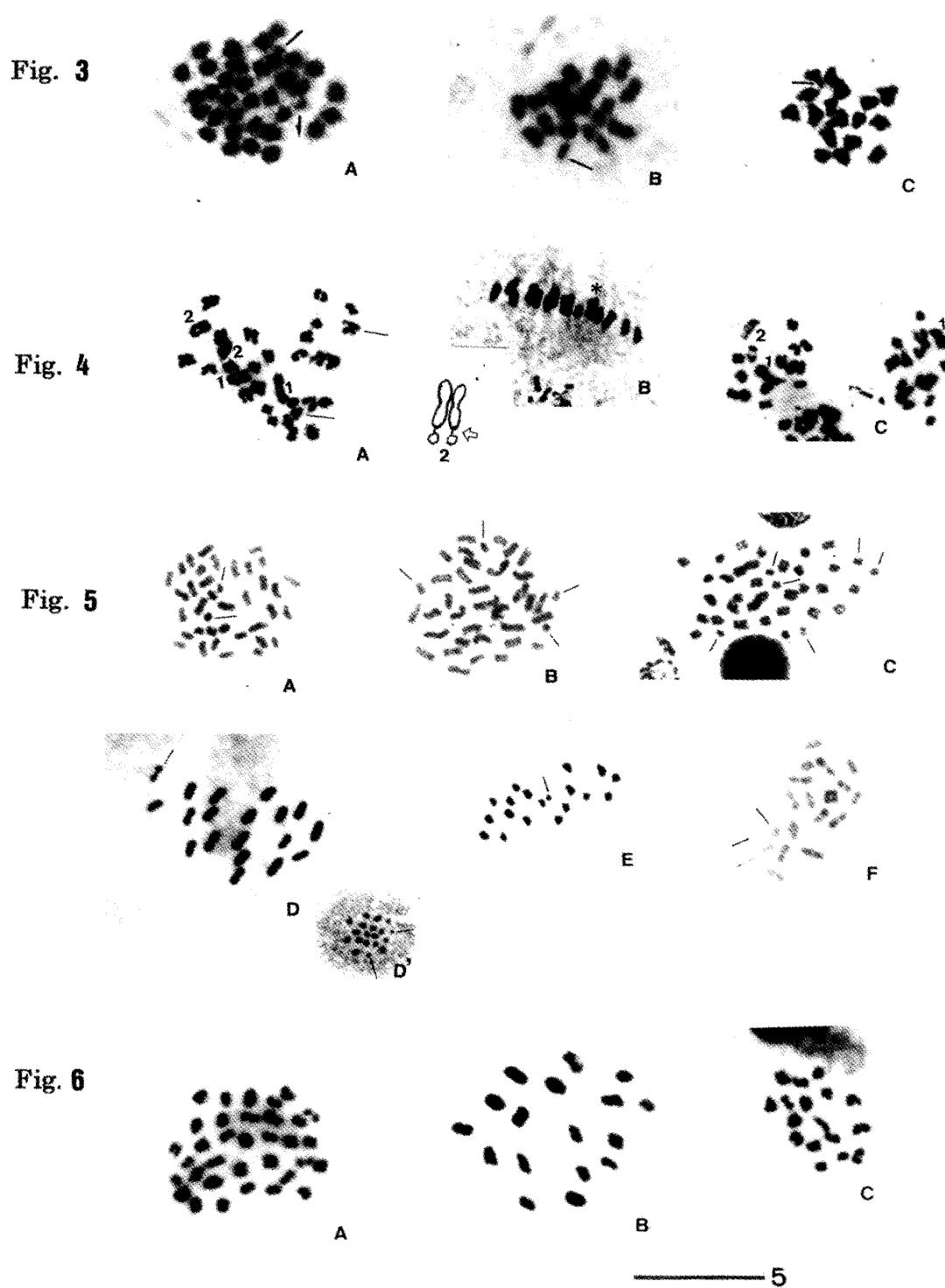
Fig. 3. *P. sumatorae*. A: 2*n*=36 S2 G, B: *n*=18 S1, M1, C: *n*=18 S1, M2 S; 黒線. Fig. 4. *P. promula*. A: 2*n*=32 G, B: *n*=16 M1, C: *n*=16 M2娘細胞左, 矢印2番目の染色体のくびれ・右. Fig. 5. *P. hewitsoni*. A: 2*n*=38 S2 G, B: 2*n*=38 S4 G, C: n=38 S6 G, D: *n*=19 S1 M1, D': *n*=19 S2 M1パラフィン法, E: *n*=19 S1 M2, F: *n*=19 S3 M1. Fig. 6. *P. phormedon*. A: 2*n*=34 G, B: *n*=17 M1, C: *n*=17 M2.
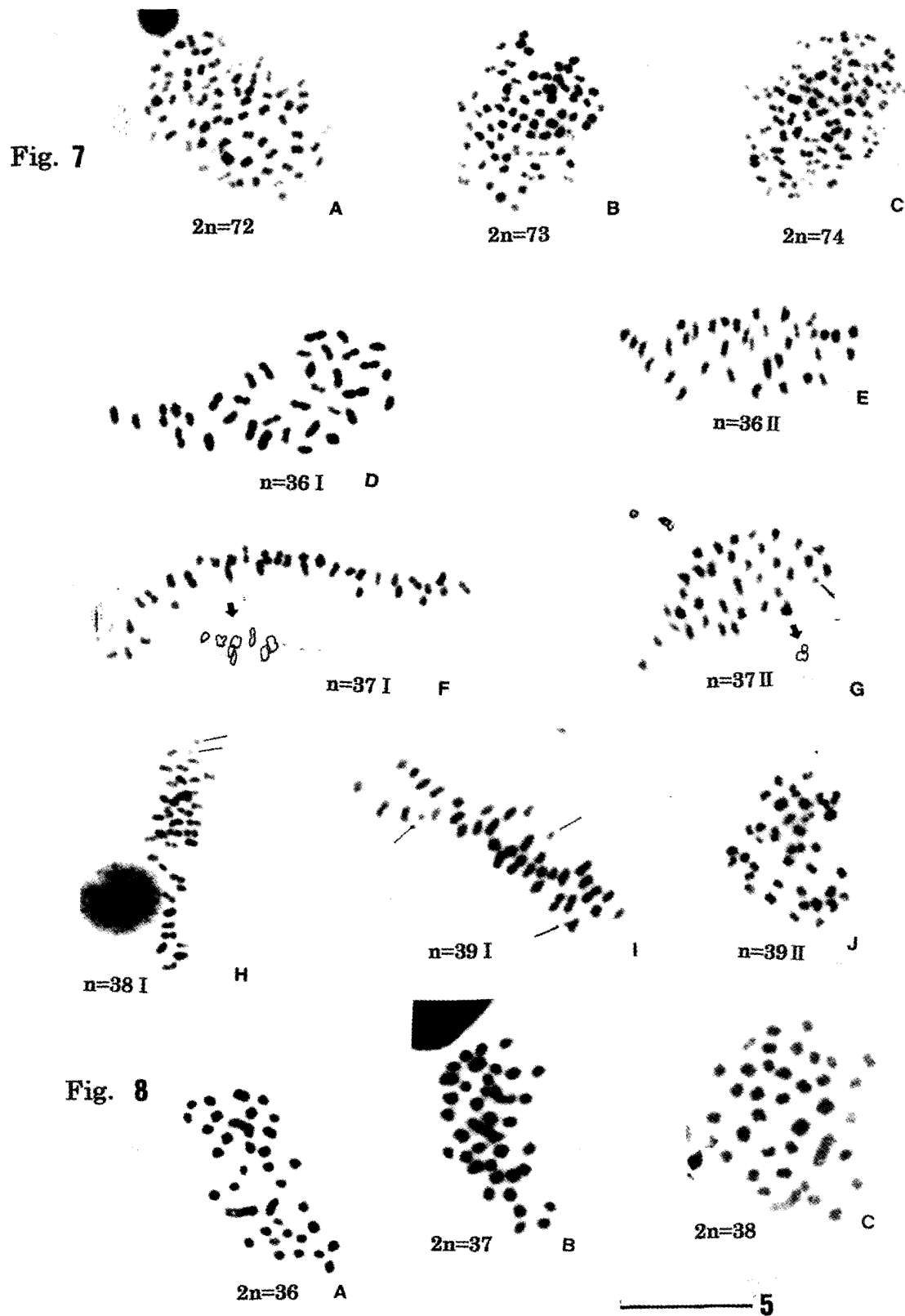
Fig. 7. *S. pharyge*. A: 2*n*=72 G, B: 2*n*=73 G, C: 2*n*=74 G, D: *n*=36 M1, E: *n*=36 M2, J: *n*=39 M2.
Fig. 8. *D. livens*. A: 2*n*=36 G, B: 2*n*=37 G, C: 2*n*=38.
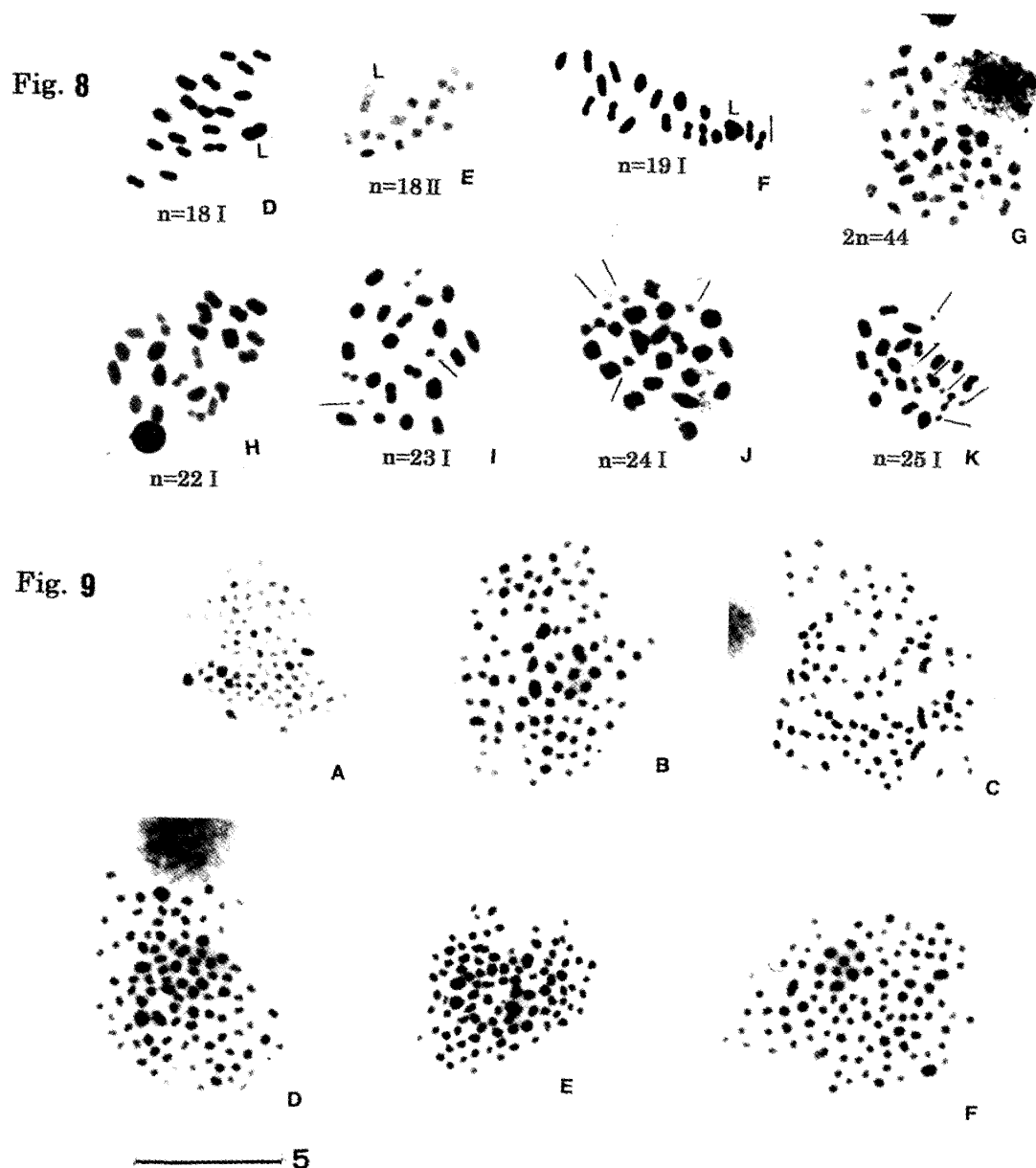
Fig. 8. *D. livens*. D: n=18 M1, E: n=18 M2, F: n=19 M1, G: 2n=44G, H: n=22 M1, I: n=23 M1, J: n=24 M1, K: n=25 M1, Fig. 9. *D. jasoda*. A: 2n=92 G, B: 2n=96 G, C: 23n=98 G, D: 2n=99 G, E: 2n=100 G, F: 2n=102 G. Scale is 5 μm.

M1 (4) (Fig. 8-H), n=23 S (2) (黒線) M1 (2) (Fig. 8-I), n=24 S (4) M1 (1) (Fig. 8-J), n=25 S (4) M1 (1) (Fig. K).

変異があるのに観察細胞数が少ないのが原因か, 結果は大きく2つに分かれた. 2n=36–38までは一見してわかる棒状の染色体を1対含んでいる. それに対し1♂で観察された2n=44 (Fig. 8-G) には, それが含まれていず, 染色体が密集しているので小型染色体を指示出来ないがSを6含んでいる. 2n=36–38における大型の1対が対合して生じるM1での大きな1個及びM2における大型をLで示すが, n=18, 19に含まれている.

一方2n=44におけるM1は4種類見られ, Sの6個が全て2個ずつペアするとn=22, 4個がペアし, 残る2つがペアしないとn=23, S6のうち2個がペアし, 4個がペアしないとn=24, S6が全てペアしないとn=25

(Fig. K) となる.

9. ヤソダユメドリキララシジミ *Deramas jasoda* (Fig. 1-9)

1♂, 2*n*=92 G (1), 96 G (11), *n*=48 M1 (1); 1♂, 2*n*=96 G (10), 98 G (2), 99 G (1), 100 G (3), 102 G (2). *n*=48 M1 は, 染色体の重なりが数ヶ所にあって写真を示せなかった. G における 2*n* では, 92 (Fig. 9-A), 96 (Fig. 9-B), 98 (Fig. 9-C), 99 (Fig. 9-D), 100 (Fig. 9-E), 102 (Fig. 9-F) を観察出来る. 大型 4 個を含んでいて, 点状である.

考 察

今回の結果から総合的に見ると, キララシジミ亜科の染色体の特徴は, 第 1 に著しい異数性を挙げることができる. 調査個体数がそれぞれ 1 個体のみである *P. sumatrae*, *P. phormedon* では異数性は確認されていないが, サンプル数を増やせば異数性を有する可能性は十分あると考えられる.

その中で, *P. erycinoides* における 2*n*=38, *n*=19 は, 調査個体数のおよそ 3 分の 1 を占め, 本種を代表する基本的な染色体数と考えられる. この結果は *P. hewitsoni* の場合でも同様で, 別属の種 *D. livens* にも共通していた. 一方, *P. sumatrae* の 2*n*=36 および n=18, P. promula の 2*n*=32 および *n*=16 は, *n*=19 の祖先種からさらに染色体を減じたものかもしれない. *P. erycinoides* における 2*n*=40–44 および *n*=20–24 の変異は, 過剰染色体又は染色体の断片化によるものと考えられ, I においては相同染色体又は過剰染色体が対合することにより, 変異の幅が更に広がっている. シジミチョウ科の最頻染色体数は *n*=24 とされ, いずれも *n*=24 からの核型進化と考えられている (Maeki, 1953*a*, *b*; Maeki and Makino, 1953; Maeki and Remington, 1961; Saitoh *et al*., 1998; 阿部・工藤, 2005 など). また, 上記の種では大型染色体を含むことから, おそらく染色体融合により染色体を減じ, *n*=19→18→16 へと進化したものと考えられる.

ところが, *C. libna* や *S. pharyge* での染色体数は, 2*n*=72–74, *n*=36–39 で同じ染色体数群に入り, 2*n*=36–38, *n*=18–19 のおよそ 2 倍の数にあたる. いずれも大型染色体を含むことから, *n*=19 からの染色体断片化による核型進化である可能性が高い (阿部・工藤, 2005). また *D. jasoda* では 2*n*=92–102, *n*=48 というさらに著しい異数性が見られ, 前 2 種と同様の大型染色体を有する. この異数性の進化は各属内でそれぞれ独立に収斂したものかもしれない. しかし, このような同様の染色体数の増減および倍数関係が同時に起こる進化が, 小群であるキララシジミ亜科内で独立に複数回生じたとは考え難い. むしろ, この顕著な異数性は少なくともこの 3 種を含む *Cyaniriodes*, *Simiskina*, *Deramas* の 3 属の共通祖先で獲得され, 属以下のランクでは原始的形質として保持されている可能性が高いのではないかと筆者らは考えている. いずれにせよ, この問題の解決には, 形態や分子データによる系統学的研究により真の系統樹を導くことが重要であろう.

著しい異数性の例は, タテハチョウ科ドクチョウ族の *Philaethria dido* やシジミチョウ科ヒメシジミ族の *Lysandra argester* 群で知られている (Suomalainen *et al*., 1971; de Lesse, 1969). しかしながら, 染色体数では倍数関係と思われる種が属を超えて高頻度に現れるグループは少なくともチョウ類では初めての例で, 蝶類の核型進化を考える上で欠かせない材料であることが本研究で判明した. 今後は継続的に観察結果を積み重ねながら, キララシジミ亜科全体あるいはシジミチョウ科全体の核型進化のさらなる解明に向けて取り組んでいきたい.

謝 辞

三浦正恒氏には現地の案内から一部材料の提供, 種名の同定をもして頂いた. また, 論文作成にあたり, 矢後勝也氏の多大な御助言, 御指導を頂いた. 変異の幅が大きく, 成虫における形態の変異が大きい種を含むキララシジミ亜科の染色体について, 報告を諦めかけていたが, 励ましまでいただき, 両氏には心から感謝申し上げる.

引用文献

阿部 東・工藤貢次, 2005. シジミチョウ科ミドリシジミ族 7 種の染色体. 蝶と蛾 **56**: 122–130.
阿部 東・櫛引陸奥男, 2003. オナガシジミの染色体. *Butterflies* (38): 52–55.
阿部 東・櫛引陸奥男・田沢治美, 2004. ウラミスジシジミとアベウラミスジシジミの染色体. 蝶と蛾

55: 97–106.
Corbet, A. S., 1940. A revision of the Malayan species of Poritiinae. *Trans. R. ent. Soc. Lond.* **90**: 337–350.
Corbet, A. S. & H. M. Pendlebury, 1992. *The Butterflies of the Malay Peninsula* (4th Edn), revised by J. N. Eliot. Malayan Nature Society, Kuala Lumpur.
de Lesse, H., 1969. Les nombres de chromosomes dans le groupe *Lysandra coridon* (Lepidoptera, Lycaenidae). *Annales Soc. ent. Fr.* (N. S.) **5**: 469–522.
Eliot, J. N., 1973. The higher classification of the Lycaenidae (Lepidoptera): a tentative arrangement. *Bull. Br. Mus. nat. Hist.* (Ent.) **28** (6): 371–505, 6 pls.
Fleming, W. A., 1975. *Butterflies of West Malaysia and Singapore* **2**. Longman Malaysia Sdn. Berhad, Kuala Lumpur.
Maeki, K., 1953*a*. Chromosome number of some butterflies (Lepidoptera, Rhopalocera). *Jap. J. Gen.* **28**: 6–7.
————, 1953*b*. A chromosome study of Japanese butterflies (Lepidoptera, Rhopalocera). *Kwansei Gakuin University Annual Studies* **1**: 67–70.
Maeki, K and C. L. Remington, 1961. Studies of the chromosomes of North American Rhopalocera, 3. Lycaenidae, Danainae, Satyrinae, Morphinae. *J. Lepid. Soc.* **14**: 127–147.
Saito, K. and Y. Seki, 2003. A revision of *Poritia hewitsoni* (Moore, 1866) and *Poritia phama* H. H. Druce, 1895 from India to South-east Asia (Lepidoptera, Lycaenidae). *Butterflies* (38): 4–11.
Saitoh, K., Abe, A. and K. Kudoh, 1998. Spermatocyte chromosome complements of four species of Arhopala (Arhopalini, Lycaenidae, Lepidoptera) from Thailand. *Tyô Ga* **49**: 174–176.
Seki, Y., Takanami, Y. and K. Otsuka, 1991. *In* Otsuka, K. (Ed.), *Butterflies of Borneo* **2** (1). Lycaenidae. x, 139 pp. (Japanese text), x, 113 pp. (English text), 70 pls. Tobishima Co., Tokyo.
Suomalainen, E., Cook, L., M., and J. R. G. Jurner, 1971. Chromosome number of heliconiine oniine butterflies from Trinidad, west Indies (Lepidoptera , Nymphalidae). *Zoologica* **56**: 121–124.

(Accepted January 13, 2009)

Published by the Lepidopterological Society of Japan,
5-20, Motoyokoyama 2, Hachioji, Tokyo, 192-0063 Japan